

## **Zerstörungsfreie Pressverbindung an pyromechanischen Befestigungselementen**

Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Ein derartiges pyromechanisches Befestigungselement ist aus der DE 10 338 394 A1 bekannt, welche nach dem Prioritätstag dieser Anmeldung veröffentlicht wurde.

Dieses Befestigungselement besteht aus einem metallischen Mantel, in dessen Kopfteil eine pyrotechnische Treibladung angeordnet ist. Diese Treibladung  
10 grenzt an einen Adapter an. Am hinteren Teil des Mantels, angrenzend an den Adapter, ist ein Bördelrand zur Befestigung eines ersten Bauteils angeordnet. Zwischen diesem ersten Bauteil und dem Kopfteil ist ein zweites Bauteil auf den Mantel so aufschiebbar, dass das zweite Bauteil am ersten Bauteil anliegt.

An seinem Kopfteil weist der Mantel in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben auf, die bei Zündung der Treibladung aufreißen, so dass sich die dazwischen liegenden Flächen um den Adapter biegen und dabei das zweite Bauteil  
15 entweder direkt oder über eine schwimmende Scheibe an das erste Bauteil pressen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein pyromechanisches Befestigungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu verbessern, dass  
20 der Mantel mit dem Adapter ohne extremen Kraftaufwand zu verankern ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst,

- dass im Adapter eine zumindest abschnittsweise auf seinem Außenumfang umlaufende Nut angeordnet ist,

- dass vor der Verankerung des Mantels mit dem Adapter auf der Außenfläche des Mantels ein radial abstehender Bund angeordnet ist,
  - dass die Nut im Adapter mit dem Bund des Mantels fluchtet und
  - dass zur Verankerung des Mantels mit dem Adapter zumindest ein Teil
- 5 des Bundes in die Nut gepresst ist.

Durch die Anordnung einer Nut im Adapter und dem hierzu fluchtenden Bund auf der Außenfläche des Mantels ist beim Einpressen zumindest eines Teils des Bundes in die Nut kein extremer Kraftaufwand zur Verankerung des Mantels mit dem Adapter erforderlich.

- 10 In bevorzugter Ausführungsform sind die Nut im Adapter und der Bund des Mantels auf dem jeweiligen Außenumfang umlaufend ausgebildet.

- Die Außenfläche des Mantels weist nach dem Einpressen erfindungsgemäß eine zumindest 3-flächige Form auf. Bevorzugt weist der Mantel nach dem Einpressen eine Vierkantform auf. Eine Vierkantform des Mantels und damit des Befestigungselements ist für den Einbau besonders vorteilhaft.
- 15

Zweckmäßigerweise sind die Ecken z. B. der Vierkantform des Mantels abgeschrägt. Diese Abschrägung erfolgt durch das Einpressen des Mantels an diesen Stellen in die Nut.

- In erfindungsgemäßer Ausführungsform ist der Mantel aus Metall hergestellt und
- 20 der Adapter ist bevorzugt zylinderförmig ausgebildet. Der Adapter ist in der Regel aus Metall hergestellt, kann jedoch auch aus einem festen Kunststoff bestehen.

Die Nut im Adapter ist vorteilhaft mittig bezüglich seiner Längserstreckung angeordnet.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt in einem Längsschnitt den Mantel 1 eines pyromechanischen Befestigungselements in dem ein Adapter 2 eingesetzt ist. Der Adapter 2 ist in dieser Ausführungsform zylinderförmig ausgebildet und besteht bevorzugt aus Metall, wie auch der Mantel 1. Im Kopfteil 5 des Mantels 1 ist eine Treibladung 6 angeordnet, die z. B. durch einen Laserstrahl zündbar ist.

Damit die Treibladung 6 bzw. die entstehenden Gase nach ihrer Zündung den Mantel 1 im Bereich des Kopfteils 5 aufreißen und um den Adapter 2 umbiegen können, sind im Kopfteil 5 in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben vorgesehen. An der Stirnseite des Kopfteils 5 verlaufen diese Sollbruchstellen radial.

Zwischen der Treibladung 6 und dem Adapter 2 ist ein Hohlraum 7 zum Druckaufbau angeordnet. Wenn von einem an die Treibladung 6 angrenzenden Adapter 2 die Rede ist, so ist auch die Einbringung eines Hohlraums 7 zwischen diesen mitumfaßt.

Auf dem Außenumfang des Adapters 2 eine umlaufende Nut 3 angeordnet. Der Mantel 1 weist fluchtend mit dieser Nut 3 einen auf seinem Außenumfang umlaufenden Bund 4 auf.

Figur 1 zeigt das Befestigungselement vor der Verankerung des Mantels 1 mit dem Adapter 2.

Figur 2 zeigt das Befestigungselement nach der Verankerung in demselben Längsschnitt wie Figur 1. Gut zu erkennen ist, dass der Bund 4 im Zustand vor der Verankerung (Figur 1) im Zustand nach der Verankerung (Figur 2) auf dem Außenumfang des Mantels 1 verschwunden ist. Durch einen Pressvorgang ist das Material des Bundes 4 radial in Richtung Nut 3 gepresst worden und befindet sich jetzt (zumindest zum Teil) in dieser Nut 3, wodurch neben der hochfes-

ten mechanischen Verankerung des Mantels 1 mit dem Adapter 2 eine Vierkant-schlüsselform des Befestigungselements mit abgeschrägten Ecken 8 erzeugt ist.

Die beiden Figuren 1 und 2 zeigen nicht das Befestigungsmittel oder einen Anschlag für ein erstes Bauteil.

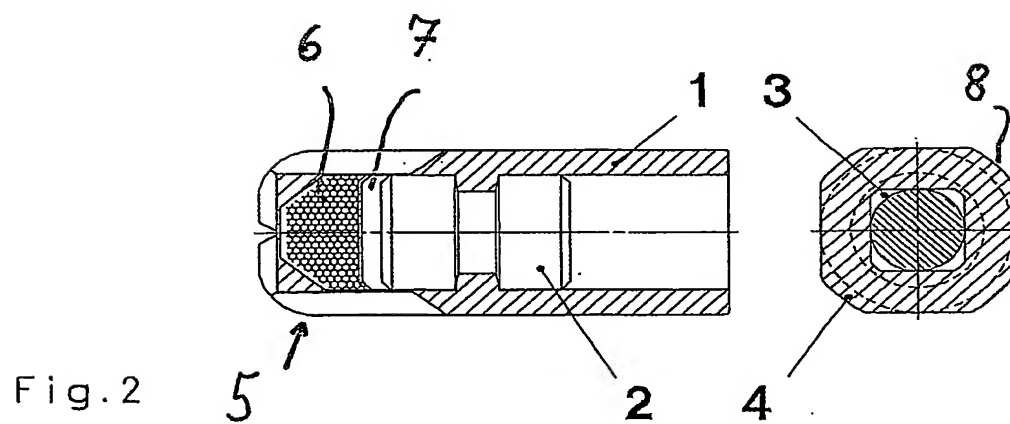
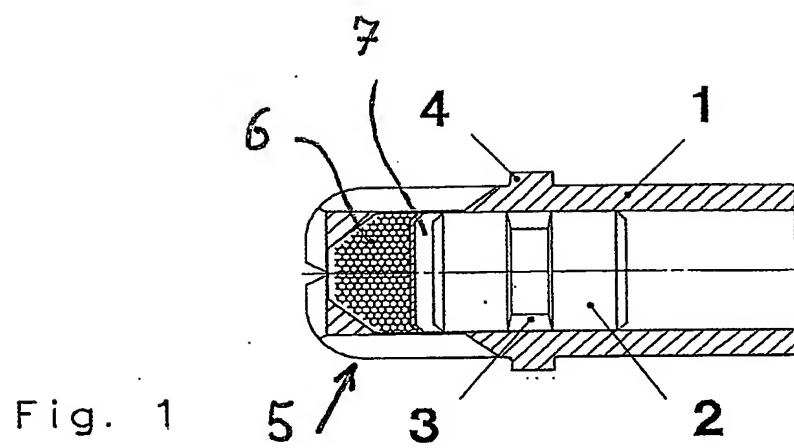
-1-

**Patentansprüche**

1. Pyromechanisches Befestigungselement zur mechanischen Verbindung zweier Bauteile, wobei das Befestigungselement aus einem Mantel (1) besteht, in dessen Kopfteil (5) eine pyrotechnische Treibladung (6) angeordnet ist, die an einen Adapter (2) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (1) ein Befestigungsmittel oder ein Anschlag für ein erstes Bauteil angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil und dem Kopfteil (5) ein zweites Bauteil auf den Mantel (1) aufschiebbar ist, wobei der Mantel (1) an seinem Kopfteil (5) in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben aufweist, die bei Zündung der Treibladung (6) den Mantel (1) im Kopfbereich aufreißen und um den Adapter (2) umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,
- 5
- 10
- dass im Adapter (2) eine zumindest abschnittsweise auf seinem Außenumfang umlaufende Nut (3) angeordnet ist,
  - 15 - dass vor der Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2) auf der Außenfläche des Mantels (1) ein radial abstehender Bund (4) angeordnet ist,
  - dass die Nut (3) im Adapter (2) mit dem Bund (4) des Mantels (1) fluchtet und
  - 20 - dass zur Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2) zumindest ein Teil des Bundes (4) in die Nut (3) gepresst ist.
2. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (3) im Adapter (2) und der Bund (4) des Mantels (1) auf dem jeweiligen Außenumfang umlaufend ausgebildet sind.

-2--

3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche des Mantels (1) nach dem Einpressen eine zumindest 3-flächige Form ausweist.
4. Befestigungselement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
5 Mantel (1) nach dem Einpressen eine Vierkantform mit bevorzugt abge-  
schrägten Ecken aufweist.
5. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass der Mantel (1) aus Metall hergestellt ist.
6. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-  
10 zeichnet, dass der Adapter (2) zylinderförmig ausgebildet ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000525

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F16B19/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	DE 103 38 394 A1 (DYNAMIT NOBEL AIS GMBH AUTOMOTIVE IGNITION SYSTEMS; VOLKSWAGEN AG) 15 April 2004 (2004-04-15) cited in the application the whole document	1-6
A	DE 197 54 791 A1 (DYNAMIT NOBEL GMBH EXPLOSIVSTOFF- UND SYSTEMTECHNIK, 53840 TROISDORF,) 17 June 1999 (1999-06-17) the whole document	1-6
A	US 2 842 022 A (SEMMION WALTER A) 8 July 1958 (1958-07-08) the whole document	1-6
A	US 2003/017029 A1 (O' BANION MICHAEL L ET AL) 23 January 2003 (2003-01-23) the whole document	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*G* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
3 May 2005		25/05/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Huusom, C



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10338394	A1	15-04-2004	AU 2003293591 A1 04-05-2004
		WO 2004033922 A2	22-04-2004
DE 19754791	A1	17-06-1999	WO 9930045 A1 17-06-1999
US 2842022	A	08-07-1958	NONE
US 2003017029	A1	23-01-2003	WO 03001075 A1 03-01-2003

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000525

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16B19/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, A	DE 103 38 394 A1 (DYNAMIT NOBEL AIS GMBH AUTOMOTIVE IGNITION SYSTEMS; VOLKSWAGEN AG) 15. April 2004 (2004-04-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-6
A	DE 197 54 791 A1 (DYNAMIT NOBEL GMBH EXPLOSIVSTOFF- UND SYSTEMTECHNIK, 53840 TROISDORF,) 17. Juni 1999 (1999-06-17) das ganze Dokument	1-6
A	US 2 842 022 A (SEMMION WALTER A) 8. Juli 1958 (1958-07-08) das ganze Dokument	1-6
A	US 2003/017029 A1 (O' BANION MICHAEL L ET AL) 23. Januar 2003 (2003-01-23) das ganze Dokument	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Huusom, C

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10338394	A1	15-04-2004	AU	2003293591 A1	04-05-2004
			WO	2004033922 A2	22-04-2004
DE 19754791	A1	17-06-1999	WO	9930045 A1	17-06-1999
US 2842022	A	08-07-1958	KEINE		
US 2003017029	A1	23-01-2003	WO	03001075 A1	03-01-2003